

山梨大学工学部電気電子工学科 平成30年度3年次編入学試験説明資料

電気電子工学科

3年次編入学生の選抜試験では、提出された成績証明書の内容ならびに本学で実施しました試験の結果を総合して判定し、合格者を決定しました。

平成29年6月10日に実施しました3年次編入学生選抜試験において、筆記試験と口述試験を行いました。概要は以下の通りです。

1. 筆記試験

電磁気学、電気回路、電子回路（アナログ）、デジタル回路の4科目を出題し、そのうち3科目を選択解答する方式です。解答時間は120分です。試験問題は別紙の通りです。

2. 口述試験

電気電子工学の基礎的事項、志望動機、適性、一般常識などに関して質問しました。個人面接で、試験時間は約10分です。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題 (表紙)

電気電子工学科

注意事項

1. 次の4科目の中から3科目を選択して解答すること。最終的に選択した科目（採点を希望する科目）の解答用紙左上の番号に○をすること。
No. 1 : 電磁気学
No. 2 : 電気回路
No. 3 : 電子回路（アナログ）
No. 4 : デジタル回路
2. 以下の用紙に不足がある場合や印刷に不鮮明な箇所がある場合には、静かに手を挙げ試験監督に申し出ること。
表紙（本紙） 1 枚
問題用紙 4 枚
解答用紙 4 枚
計算用紙 2 枚
3. 選択した科目ごとに専用の解答用紙1枚を使用すること（表に書ききれない場合は、表面にその旨を記して裏面を使用すること）。解答には導出過程も記述すること。
4. 問題、計算用紙、解答用紙（未使用のものも）すべて提出すること。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1 of 4

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	電磁気学
-----	---------	---------	------

1. 図1のように, 異なる誘電率をもつ領域1(誘電率 ϵ_1 [F/m])と領域2(同 ϵ_2 [F/m])がある.
- (1) 境界面を垂直に通る電束密度 D [C/m²]が存在するとき, 電場 E_1 [V/m]と E_2 [V/m]を求めよ.
- (2) 境界面を図1のように Δx [m]だけ領域2側にずらすとする. 領域1について, 単位面積あたりのエネルギー変化 ΔW_1 [J/m²]およびこの変化が仕事により行われたときの単位面積あたりの力 f_1 [N/m²]を求めよ.
- (3) 領域2も同様に考えて, 境界での単位面積あたりの力 f [N/m²]を求めよ.

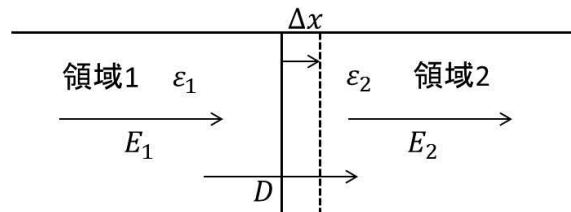


図1 異なる誘電体領域1および2

2. 内側および外側半径が a [m], b [m]である同軸円筒導体の断面を図2に示す. 円筒導体間は2種類の誘電体で満たされ, 左半分は誘電率 ϵ_1 [F/m]の領域1, 右半分は同 ϵ_2 [F/m]の領域2である. 外側円筒は接地され, 内側円筒には軸方向(紙面垂直方向)単位長さあたり $+\lambda$ [C/m]の電荷が与えられているとする. このとき, 同軸半径位置 r [m]での電場 E [V/m]を求めよ. 但し, $a < r < b$ で, 電場は内側円筒から外側円筒へ向かう方を正とする.

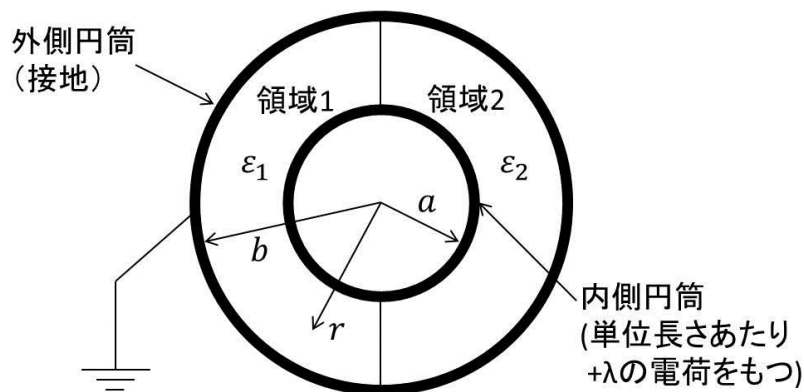


図2 異なる誘電体領域をもつ同軸円筒導体断面図

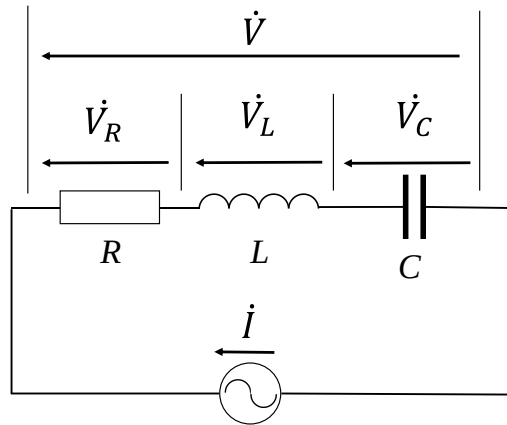
3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2 of 4

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	電気回路
-----	---------	---------	------

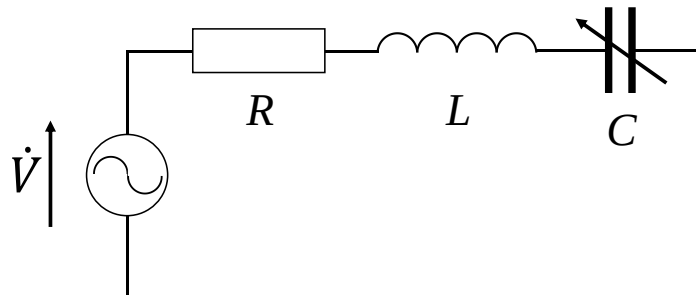
1. 図1の RLC 直列回路において, 抵抗 $R = 5\ \Omega$, インダクタンス $L = 30\ \text{mH}$, キャパシタンス $C = 200\ \mu\text{F}$ である. この回路に角周波数 ω が $500\ \text{rad/s}$ の複素交流電流 $\dot{I} = 10\angle 0^\circ\ \text{A}$ を加えた. 電流を基準にしたときに以下の問いに答えよ.

- (1) インピーダンス $\dot{Z}$ の大きさと偏角 (インピーダンス角) φ を求めよ.
- (2) この回路に発生する複素交流電圧 $\dot{V}$ を求めよ.
- (3) 抵抗, インダクタンス, キャパシタンスにかかる各電圧 ($\dot{V}_R$, $\dot{V}_L$, $\dot{V}_C$) の実効値をそれぞれ求めよ.
- (4) $\dot{V}_R$, $\dot{V}_L$, $\dot{V}_C$, $\dot{V}$, $\dot{I}$ の関係を表すフェーザ図を描け.

図1 RLC 直列回路

2. 図2のような RLC 直列共振回路がある. キャパシタンス C は $50 \sim 450\ \text{pF}$ の範囲で変化させることのできる可変コンデンサである. また, 抵抗 $R = 50\ \Omega$, インダクタンス $L = 20\ \text{mH}$ である. 以下の問いに答えよ.

- (1) 共振条件を満たしている時のインピーダンスを求めよ.
- (2) この回路はどの周波数範囲に対して, 共振を実現することができるか求めよ.
- (3) 共振条件を満たす周波数の中で, 最大の Q 値を与える周波数とその時の Q 値及びキャパシタンスの値を求めよ.

図2 RLC 直列共振回路

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 3 of 4

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	電子回路（アナログ）
-----	---------	---------	------------

1. 図1に示すエミッタ接地増幅回路について、動作点が V_{CC} の半分の電圧となるよう設計したい。以下の問いに答えよ。ただし $V_{CC}=24\text{ V}$, $V_B=5\text{ V}$, $R_L=5\text{ k}\Omega$, 電流増幅率 $\beta_0=500$, $V_{BE}=0.6\text{ V}$ とする。
- (1) コレクタ電流 I_C を求めよ。
 - (2) ベース電流 I_B を求めよ。
 - (3) R_B を求めよ。
 - (4) (3)で求めた R_B を用いた場合, $V_B=3.9\text{ V}$ における動作点の電圧 V_{CE2} を求めよ。

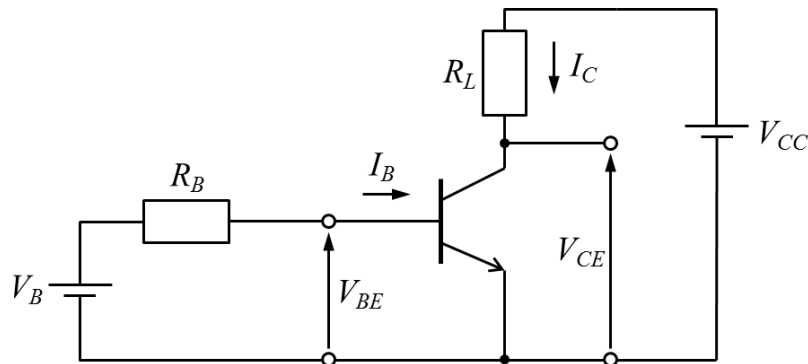


図1 エミッタ接地増幅回路

2. 図2に示す演算増幅器を用いた回路について、以下の問いに答えよ。ただし、演算増幅器は理想的であるとする。
- (1) C のインピーダンスを用いて, v_+ を求めよ。ただし、角周波数は ω とする。
 - (2) v_- を求めよ。
 - (3) i_2 を求めよ。
 - (4) v_2 を求めよ。
 - (5) 電圧利得 $G = v_2 / v_1$ の大きさを求めよ。

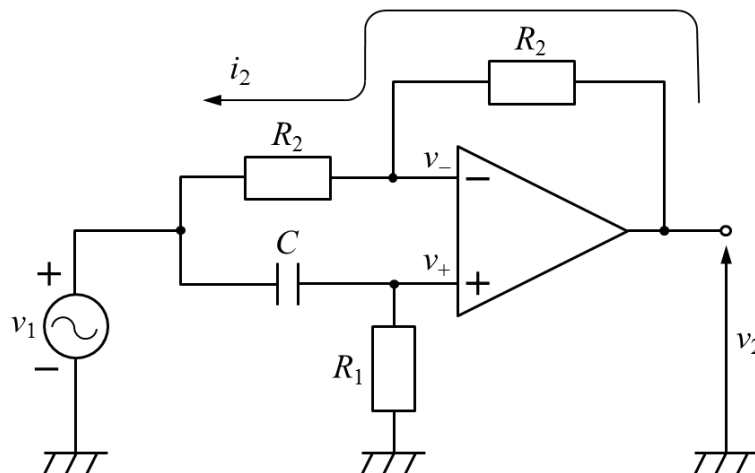


図2 演算増幅器を用いた回路

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 4 of 4

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	デジタル回路
-----	---------	---------	--------

- 以下の問に答えよ.
 - 10 進数 77 を 2 進数に変換せよ.
 - 8bit の 2 進数 10110110 の 2 の補数を求めよ.
- 2bit の 2 進数 $X_1 X_0$ を用いて 2 本の信号線 A, B を制御するデコーダ回路の真理値表が表 1 のように与えられたとする. ただし, $X_1 X_0=11$ は禁止入力(ありえない入力)であり, $X_1 X_0=11$ に対する出力は 0 または 1 いずれの値でも良いものとする (真理値表では*で表示).

表 1 真理値表

X_1	X_0	A	B
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	0
1	1	*	*

以下の問に答えよ.

- A, B に関するカルノー図を描き, 簡単化された論理式を求めよ.
 - MIL 記号を用いて, このデコーダの回路図を描け.
- 2bit の出力 $Q_1 Q_0$ を持つ順序回路が, $Q_1 Q_0=10$ から出発してクロックパルスが 1 つ入力されるごとに $10 \rightarrow 11 \rightarrow 01 \rightarrow 00 \rightarrow 10 \rightarrow \dots$ と遷移するようにしたい. 以下の問に答えよ.
 - 遷移の様子を以下の形の表にまとめよ.

表 2 状態遷移表

クロックパ ルスの個数	現在の出力		次の出力	
	Q_1	Q_0	Q_1'	Q_0'
0				
1				
2				
3				

- 表から, Q_1', Q_0' を Q_1 と Q_0 で表わす論理式を求めよ. 簡単化はしなくとも良い.
- この回路の動作を以下のようなタイミングチャートで表わせ. ただし, 回路はポジティブエッジトリガで動作するものとする.

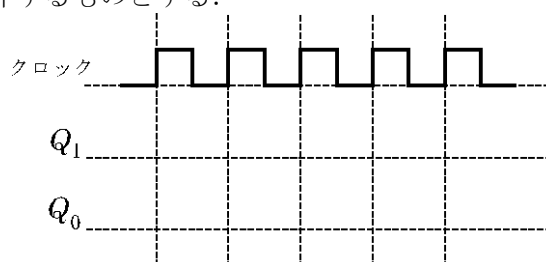


図 1 タイミングチャート

- ポジティブエッジトリガ形の D フリップフロップを用いて, この回路の回路図を描け.

平成30年度 山梨大学工学部

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題 (解答用紙)

電気電子工学科

No. 1 of 4

電磁気学

受験番号

(裏面使用可)

平成30年度 山梨大学工学部

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題 (解答用紙)

電気電子工学科

No. 2 of 4

電気回路

受験番号

(裏面使用可)

平成30年度 山梨大学工学部

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題 (解答用紙)

電気電子工学科

No. 3 of 4

電子回路 (アナログ)

受験番号

(裏面使用可)

平成30年度 山梨大学工学部

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題 (解答用紙)

電気電子工学科

No. 4 of 4

デジタル回路

受験番号

(裏面使用可)